

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PAT-NO: **JP406250015A**

DOCUMENT-IDENTIFIER: **JP 06250015 A**

TITLE: **WINDOW OF LASER BEAM FOR EXCIMER LASER
DEVICE AND
EXCIMER LASER USING THE SAME**

PUBN-DATE: **September 9, 1994**

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

**TSUBOI, SHUNGO
MATSUSHITA, YOSHIFUMI
MINAGAWA, TADAO**

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MITSUBISHI ELECTRIC CORP	N/A

APPL-NO: **JP05035185**

APPL-DATE: **February 24, 1993**

**INT-CL (IPC): G02B005/26, G02B001/10 , H01S003/034 ,
H01S003/225**

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent contamination of a window for taking out laser beams, to decrease absorption of laser beams, and to improve laser efficiency by giving specified optical characteristics to the window to suppress generation of active oxygen.

CONSTITUTION: The window for taking out laser beams of an excimer laser device consists of a base body 6 selected from among fluorides of calcium, barium, etc., and a dielectric alternate multilayer film 74 formed on at least one surface of the base body 6. The multilayer 74 consists of a first multilayer group and a second multilayer group. The first multilayer group is produced by alternately depositing a material having ≥ 2.0 refractive index for 248nm wavelength and a material having ≤ 1.5 refractive index for 248nm wavelength by vapor deposition. The second multilayer group is formed on the outer surface of the first multilayer group by alternately laminating a material having ≥ 2.0 refractive index for 248nm wavelength and a material having ≤ 1.5 refractive index for 248 wavelength. The optical film thickness of each layer is $(0.125 \text{ to } 0.25) \times \text{wavelength}$, and the difference of designed wavelengths for the first and second multilayer groups is within 10-50nm. The multilayer film has such optical characteristics that the film does not

transmit <200nm wavelength region. Thus, generation of active oxygen is suppressed.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

DERWENT-ACC-NO: 1994-326860

DERWENT-WEEK: 199441

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: **Laser emitting window for excimer laser -**
comprises
alternate multilayer dielectric film covering surface
of
mother material comprising fluoride of calcium,
barium or
magnesium

----- KWIC -----

Derwent Accession Number - NRAN (1):

1994-326860

Title - TIX (1):

Laser emitting window for excimer laser - comprises alternate
multilayer
dielectric film covering surface of mother material comprising
fluoride of
calcium, barium or magnesium

Standard Title Terms - TTX (1):

LASER EMIT WINDOW EXCIMER LASER COMPRISE
ALTERNATE MULTILAYER DIELECTRIC
FILM COVER SURFACE MOTHER MATERIAL COMPRISE

FLUORIDE CALCIUM BARIUM MAGNESIUM

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-250015

(43)公開日 平成6年(1994)9月9日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 5/26		8507-2K		
1/10	A	8807-2K		
H 0 1 S 3/034				
	7454-4M	H 0 1 S 3/ 03	G	
	7454-4M	3/ 223	E	
		審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁) 最終頁に続く		

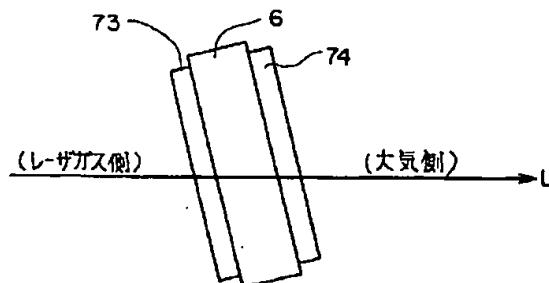
(21)出願番号	特願平5-35185	(71)出願人	000006013 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(22)出願日	平成5年(1993)2月24日	(72)発明者	坪井 俊吾 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機 株式会社伊丹製作所内
		(72)発明者	松下 嘉文 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機 株式会社伊丹製作所内
		(72)発明者	皆川 忠郎 尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機 株式会社伊丹製作所内
		(74)代理人	弁理士 曽我 道照 (外6名)

(54)【発明の名称】 エキシマレーザ装置用レーザ光取り出し窓及びそれを用いたエキシマレーザ装置

(57)【要約】

【目的】 本発明の目的は、上述のような活性酸素の発生を抑制することによりエキシマレーザ装置の効率を向上させることができる、波長200nm未満の成分を大気側に透過させない光学特性を有するエキシマレーザ装置用レーザ光取り出し窓及びそれを用いたエキシマレーザ装置を提供することにある。

【構成】 本発明に係るエキシマレーザ装置用レーザ光取り出し窓は、母材の少なくとも1表面上に誘電体交互多層膜を備え、200nm未満の波長成分を透過させない光学特性をもつことを特徴とし、本発明に係るエキシマレーザ装置は、該レーザ光取り出し窓を備えてなることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 エキシマレーザ装置用レーザ光取り出し窓において、カルシウム、バリウム、マグネシウムなどのフッ化物から選択されたレーザ光取り出し窓の母材の少なくとも1表面上に、248nmにおける屈折率が2.0以上の物質と248nmにおける屈折率1.5以下の物質を交互多層に蒸着した第1の多層群と、第1の多層群の外面上に248nmにおける屈折率が2.0以上の物質と248nmにおける屈折率1.5以下の物質を交互多層に蒸着した第2の多層群とを備えてなり、各層の光学膜厚が0.125～0.25波長であり、かつ第1の多層群と第2の多層群の設計波長差が10～50nmの範囲内にある誘電体交互多層膜を有し、200nm未満の波長成分を透過させない光学特性を有することを特徴とするエキシマレーザ装置用レーザ光取り出し窓。

【請求項2】 レーザ光取り出し窓を有するエキシマレーザ装置において、レーザ光取り出し窓の母材の少なくとも1表面上に誘電体交互多層膜を備え、200nm未満の波長成分を透過させない光学特性をもつレーザ光取り出し窓を備えてなることを特徴とするエキシマレーザ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、エキシマレーザ装置用レーザ光取り出し窓及びそれを用いたエキシマレーザ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図6は、例えば特願平3-10411に示された、従来のエキシマレーザ装置のレーザ光取り出し窓を示しており、図6において、(6)はフッ化カルシウムからなる母材、(71)及び(72)は母材(6)の両面に施された反射防止膜で酸化アルミニウムやフッ化マグネシウムなどで構成されている。

【0003】 図7は、一般的なエキシマレーザ装置の発振器の断面構造図である。図において、(1)は内部にレーザガス(KrFガス)(2)とともに放電電極や励起機構等のレーザ発振器(図示せず)を収容したレーザガス容器で、その左右両端部にはレーザ光取り出し窓(31)及び(32)が設置されている。(41)は全反射鏡、(42)は部分反射鏡で、両者でレーザ共振器(4)を構成している。

【0004】 次に、図7に示すエキシマレーザ装置の動作について説明する。レーザガス容器(1)内に設けられた放電電極間の放電によりレーザガス(KrFガス)(2)が励起される。これが全反射鏡(41)と部分反射鏡(42)からなるレーザ共振器(4)で增幅されレーザ光となってレーザ光軸と平行に出射される。レーザ共振器(4)内に設けられたレーザ光取り出し窓(31)及び(32)は反射防止膜を施すことによって反射率を極力ゼロに近付けてあり、エキシマレーザ装置のレーザ効率の低下を防止してある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 従来のレーザ光取り出し窓(31)及び(32)に施してある反射防止膜は、膜枚数が2～4層で図8に示すような透過率特性をもっている。エキシマレーザの発振波長である248nm付近の波長域では100%の透過率を有し、反射防止効果を発揮する。ところが、エキシマレーザ発振波長以外の例えば150～200nmの波長域においても、90%以上の透過率を持つため、大気中に放射されたエキシマレーザ光以外の200nm未満の波長域の放電光が大気中の酸素に吸収されて、オゾンや原子状酸素などの活性酸素を発生させる。このようにして発生した活性酸素は大気中の微量不純物と反応して、レーザ光取り出し窓(31)及び(32)に汚染物を付着させたり、エキシマレーザ光そのものに対しても強い吸収を示し、結果としてエキシマレーザ装置の発振効率を著しく低下させる。

【0006】 従って、本発明の目的は、上述のような活性酸素の発生を抑制することによりエキシマレーザ装置の効率を向上させることができる、波長200nm未満の成分を大気側に透過させない光学特性を有するエキシマレーザ装置用レーザ光取り出し窓及びそれを用いたエキシマレーザ装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 即ち、この発明に係るエキシマレーザ装置用レーザ光取り出し窓は、カルシウム、バリウム、マグネシウムなどのフッ化物から選択されたレーザ光取り出し窓の母材の少なくとも1表面上に、248nmにおける屈折率が2.0以上の物質と248nmにおける屈折率1.5以下の物質を交互多層に蒸着した第1の多層群と、第1の多層群の外面上に248nmにおける屈折率が2.0以上の物質と248nmにおける屈折率1.5以下の物質を交互多層に蒸着した第2の多層群とを備えてなり、各層の光学膜厚が0.125～0.25波長であり、かつ第1の多層群と第2の多層群の設計波長差が10～50nmの範囲内にある誘電体交互多層膜を有し、200nm未満の波長成分を透過させない光学特性を有することを特徴とする。

【0008】 更に、この発明に係るレーザ光取り出し窓を有するエキシマレーザ装置は、レーザ光取り出し窓の母材の少なくとも1表面上に誘電体交互多層膜を備え、200nm未満の波長成分を透過させない光学特性をもつレーザ光取り出し窓を備えてなることを特徴とする。

【0009】

【作用】 この発明においては、エキシマレーザ装置のレーザ光取り出し窓に、波長200nm未満の成分を透過させず、かつ200nm以上の波長のレーザ光を取り出すことができるような光学特性を持たせたため、活性酸素の発生を抑制することができ、エキシマレーザ装置の効率を向上させることができた。

50 【0010】

【実施例】

実施例1. 図1は、本発明の一実施例であり、レーザ光取り出し窓の構造図を示す。図において、(6)はカルシウム、バリウム、マグネシウムなどのフッ化物からなる母材であり、(73)は母材(6)のレーザガス側に施された反射防止膜で酸化アルミニウムやフッ化マグネシウムなどで構成されている。(74)は母材(6)の大気側に施された波長200nm未満の成分を透過せず、かつ200nm以上の波長のレーザ光を取り出すことができるような光学特性を持たせた誘電体交互多層膜である。

【0011】誘電体交互多層膜(74)は、248nmにおける屈折率が2.0以上の物質と248nmにおける屈折率1.5以下の物質を交互多層に蒸着した第1の多層群と、第1の多層群の大気側の面に248nmにおける屈折率が2.0以上の物質と248nmにおける屈折率1.5以下の物質を交互多層に蒸着した第2の多層群とを備えてなる。また、各層の光学膜厚が0.125～0.25波長であり、かつ第1の多層群と第2の多層群の設計波長差が10～50nmの範囲内にあるように設計されている。例えば上記設計波長差の範囲は、誘電体交互多層膜(74)の第1の多層群の波長を150～170nmとし、第2の多層群の波長を180～200nmとすることにより得られる。なお、第1の多層群の波長を例えば180～200nmとし、第2の多層群の波長を例えば150～170nmとしても良い。

【0012】図2に誘電体交互多層膜(74)の構造の一例を示した。図2において、母材(6)はフッ化カルシウムからなる。(75)は光学膜厚を0.125波長(波長=160nm)とした酸化ハフニウム膜(248nmでの屈折率2.250)である。(76)は光学膜厚を0.25波長(波長=160nm)としたフッ化マグネシウム膜(248nm

での屈折率1.430)である。(77)は光学膜厚を0.25波長(波長=160nm)とした酸化ハフニウム膜である。第1の多層群はフッ化マグネシウム膜(76)上に酸化ハフニウム膜(77)を設け、更にその上にフッ化マグネシウム膜(76)を設け、その上に酸化ハフニウム膜(77)とフッ化マグネシウム膜(76)を交互に5層設置した合計13層よりなる。次に、(78)は光学膜厚を0.25波長(波長=190nm)とした酸化ハフニウム膜である。(79)は光学膜厚を0.25波長(波長=190nm)としたフッ化マグネシウム膜である。第2の多層群は、酸化ハフニウム膜(78)とフッ化マグネシウム膜(79)を交互に7層設置することにより得られる。(80)は光学膜厚を0.125波長(波長=190nm)とした酸化ハフニウム膜からなる。

【0013】図2に示した構造を有する合計29層の誘電体交互多層膜を備えたレーザ光取り出し窓の光学特性は図3のようになり、150～200nmの波長領域にわたって、殆んど光を遮断することができ、かつ248nmのレーザ光はほぼ100%透過させることができる

ことが判明した。

【0014】実施例2. 下記の表1に示すように、母材側の第1の多層群(16層ないし28層)の設計波長は160nmで固定し、大気側の第2の多層群(2層ないし15層)の設計波長を160nm、170nm、180nm、190nm、200nm、210nm、220nmと変化されたところ、図4に示すような光学特性が得られ、第2の多層群の設計波長は180～200nmの範囲が好ましいことが判明した。

【0015】

30 【表1】

表1

	層	材質	設計波長(λ)	光学膜厚(波長)	
第2の多層群	1	酸化ハフニウム	X	0.125	(大気側)
	2	フッ化マグネシウム	X	0.250	
	3	酸化ハフニウム	X	0.250	
	4	フッ化マグネシウム	X	0.250	
	5	酸化ハフニウム	X	0.250	
	6	フッ化マグネシウム	X	0.250	
	7	酸化ハフニウム	X	0.250	
	8	フッ化マグネシウム	X	0.250	
	9	酸化ハフニウム	X	0.250	
	10	フッ化マグネシウム	X	0.250	
	11	酸化ハフニウム	X	0.250	
	12	フッ化マグネシウム	X	0.250	
	13	酸化ハフニウム	X	0.250	
	14	フッ化マグネシウム	X	0.250	
	15	酸化ハフニウム	X	0.250	
第1の多層群	16	フッ化マグネシウム	160	0.250	
	17	酸化ハフニウム	160	0.250	
	18	フッ化マグネシウム	160	0.250	
	19	酸化ハフニウム	160	0.250	
	20	フッ化マグネシウム	160	0.250	
	21	酸化ハフニウム	160	0.250	
	22	フッ化マグネシウム	160	0.250	
	23	酸化ハフニウム	160	0.250	
	24	フッ化マグネシウム	160	0.250	
	25	酸化ハフニウム	160	0.250	
	26	フッ化マグネシウム	160	0.250	
	27	酸化ハフニウム	160	0.250	
	28	フッ化マグネシウム	160	0.250	
	29	酸化ハフニウム	160	0.125	(母材側)

【0016】実施例3. 下記の表2に示すように、母材側の第1の多層群の層数を4層とし、第2の多層群の層数を23層とし、1層と29層に分光透過率特性調整用の光学膜厚が0.125波長の層を設置した合計29層 40 【表2】

を母材表面上に形成したところ、図5に示すような光学*

* 特性が得られ、本発明のレーザ光取り出し窓として使用可能であることが判明した。

【0017】

表2

層	材質	設計波長(λ)	光学膜厚(波長)	
1	酸化ハフニウム	190	0.125	(大気側)
2	フッ化マグネシウム	190	0.250	
3	酸化ハフニウム	190	0.250	
4	フッ化マグネシウム	190	0.250	
5	酸化ハフニウム	190	0.250	
6	フッ化マグネシウム	190	0.250	
7	酸化ハフニウム	190	0.250	
8	フッ化マグネシウム	190	0.250	
9	酸化ハフニウム	190	0.250	
第10	フッ化マグネシウム	190	0.250	
2の11	酸化ハフニウム	190	0.250	
多12	フッ化マグネシウム	190	0.250	
層13	酸化ハフニウム	190	0.250	
群14	フッ化マグネシウム	190	0.250	
15	酸化ハフニウム	190	0.250	
16	フッ化マグネシウム	190	0.250	
17	酸化ハフニウム	190	0.250	
18	フッ化マグネシウム	190	0.250	
19	酸化ハフニウム	190	0.250	
20	フッ化マグネシウム	190	0.250	
21	酸化ハフニウム	190	0.250	
22	フッ化マグネシウム	190	0.250	
23	酸化ハフニウム	190	0.250	
24	フッ化マグネシウム	190	0.250	
第25	酸化ハフニウム	160	0.250	
1多26	フッ化マグネシウム	160	0.250	
の層27	酸化ハフニウム	160	0.250	
群28	フッ化マグネシウム	160	0.250	
29	酸化ハフニウム	160	0.125	(母材側)

【0018】

【発明の効果】本発明によれば、レーザ光取り出し窓に、波長200nm未満の成分を透過せず、かつ200nm以上の波長成分のレーザ光を取り出すことができるような光学特性を持たせて、活性酸素の発生を抑制するようしたため、レーザ光取り出し窓の汚染がなくなり、レーザ光の吸収も少なくなるため、このレーザ光取り出し窓を備えてなるエキシマレーザ装置は、レーザ効率*50

*率が向上する効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例によるレーザ光取り出し窓の構造図である。

【図2】本発明の一実施例による誘電体交互多層膜の構造である。

【図3】図2に示した構造を有する誘電体交互多層膜を備えてなるレーザ光取り出し窓の光学特性を示すグラフ

である。

【図4】実施例2で得られたレーザ光取り出し窓の光学特性を示すグラフである。

【図5】実施例3で得られたレーザ光取り出し窓の光学特性を示すグラフである。

【図6】従来のエキシマレーザ装置のレーザ光取り出し窓を示す図である。

【図7】一般的なエキシマレーザ装置の発振器の断面構造図である。

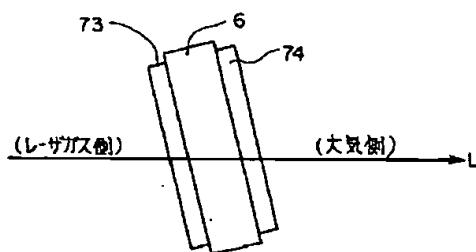
【図8】従来の反射防止膜の光学特性を示すグラフである。

10 80 酸化ハフニウム膜
L レーザ光軸

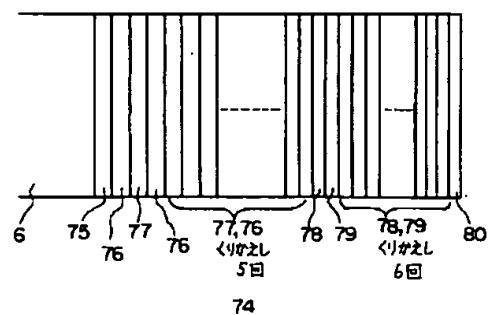
【符号の説明】

- 6 母材
- 73 反射防止膜
- 74 誘電体交互多層膜
- 75 酸化ハフニウム膜
- 76 フッ化マグネシウム膜
- 77 酸化ハフニウム膜
- 78 酸化ハフニウム膜
- 79 フッ化マグネシウム膜
- 80 酸化ハフニウム膜
- L レーザ光軸

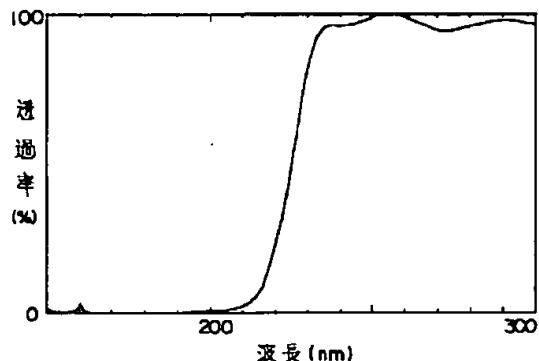
【図1】



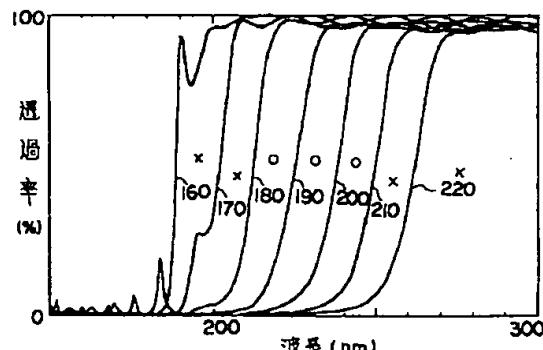
【図2】



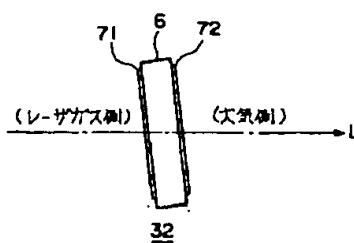
【図3】



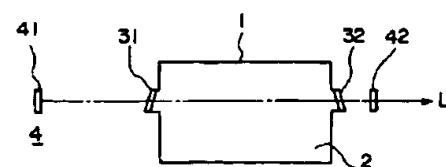
【図4】



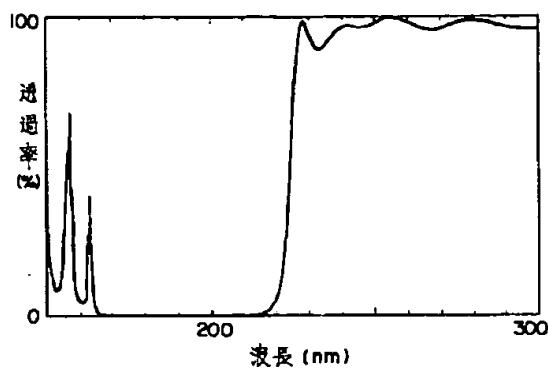
【図6】



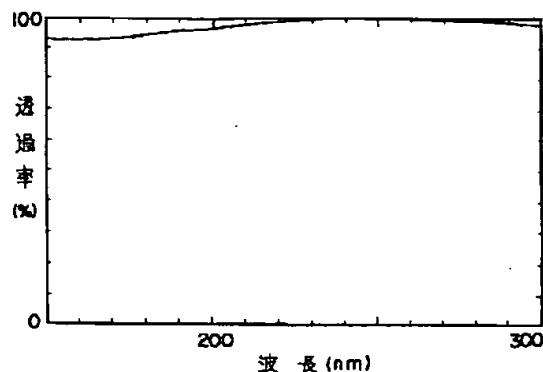
【図7】



【図5】



【図8】



【手続補正書】

【提出日】平成5年7月7日
【手続補正】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0015
【補正方法】変更

【補正内容】
【0015】
【表1】

表1

層	材質	設計波長(㎚)	光学膜厚(波長)	
第2の多層群	1 酸化ハフニウム	X	0.125	(大気側)
	2 フッ化マグネシウム	X	0.250	
	3 酸化ハフニウム	X	0.250	
	4 フッ化マグネシウム	X	0.250	
	5 酸化ハフニウム	X	0.250	
	6 フッ化マグネシウム	X	0.250	
	7 酸化ハフニウム	X	0.250	
	8 フッ化マグネシウム	X	0.250	
	9 酸化ハフニウム	X	0.250	
	10 フッ化マグネシウム	X	0.250	
	11 酸化ハフニウム	X	0.250	
	12 フッ化マグネシウム	X	0.250	
	13 酸化ハフニウム	X	0.250	
	14 フッ化マグネシウム	X	0.250	
	15 酸化ハフニウム	X	0.250	
第1の多層群	16 フッ化マグネシウム	160	0.250	
	17 酸化ハフニウム	160	0.250	
	18 フッ化マグネシウム	160	0.250	
	19 酸化ハフニウム	160	0.250	
	20 フッ化マグネシウム	160	0.250	
	21 酸化ハフニウム	160	0.250	
	22 フッ化マグネシウム	160	0.250	
	23 酸化ハフニウム	160	0.250	
	24 フッ化マグネシウム	160	0.250	
	25 酸化ハフニウム	160	0.250	
	26 フッ化マグネシウム	160	0.250	
	27 酸化ハフニウム	160	0.250	
	28 フッ化マグネシウム	160	0.250	
	29 酸化ハフニウム	160	0.125	(母材側)

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正内容】

【0017】

【表2】

表2

層	材質	設計波長(㎚)	光学膜厚(波長)	
1	酸化ハフニウム	190	0.125	(大気側)
2	フッ化マグネシウム	190	0.250	
3	酸化ハフニウム	190	0.250	
4	フッ化マグネシウム	190	0.250	
5	酸化ハフニウム	190	0.250	
6	フッ化マグネシウム	190	0.250	
7	酸化ハフニウム	190	0.250	
8	フッ化マグネシウム	190	0.250	
9	酸化ハフニウム	190	0.250	
第 2 の 多 層 群	10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24	190 190 190 190 190 190 190 190 190 190 190 190 190 190 190	0.250 0.250 0.250 0.250 0.250 0.250 0.250 0.250 0.250 0.250 0.250 0.250 0.250 0.250 0.250	
第 1 多 の 層 群	25 26 27 28	160 160 160 160	0.250 0.250 0.250 0.250	
	29	160	0.125	(母材側)

フロントページの続き

(51) Int.Cl.5

H01S 3/225

識別記号 庁内整理番号

F I

技術表示箇所